

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-107959

(43)Date of publication of application : 24.04.1998

(51)Int.Cl.

H04N 1/04
G02B 1/10
G02B 6/00
G02B 6/00
G03B 27/50
G03B 27/54
H04N 1/028

(21)Application number : 08-257010

(71)Applicant : ROHM CO LTD

(22)Date of filing : 27.09.1996

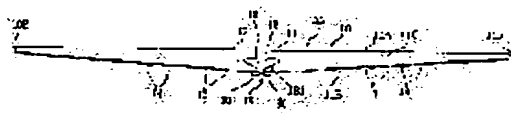
(72)Inventor : FUJIMOTO HISAYOSHI
TAKAKURA TOSHIHIKO
ONISHI HIROAKI

(54) LINEAR LIGHT SOURCE, LIGHT GUIDE MEMBER USED FOR IT, AND IMAGE READER PROVIDED WITH THE LINEAR LIGHT SOURCE EMPLOYING THE LIGHT GUIDE MEMBER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the cost of a lighting device and to improve remarkably a lighting energy efficiency by reducing dispersion in the lightness over the entire length of a lighting area with a simple configuration to the utmost and decreasing number of light sources in the case of configuring a device lighting a linear area.

SOLUTION: A light emission face 12 is formed on a 1st side face 11a of a long transparent member 10 in the broadwise direction and a light incidence section 15 is formed on a middle part of a 2nd side face 11B opposite to the light emission face 12 in the broadwise direction, a cavity 18 is formed to a part of the transparent member 10 corresponding to the light incidence section 15, and the light made incident onto the transparent member 10 from the light incidence section 15 is reflected in a border face 181 of the cavity 18 and propagated toward the end in the transparent member 10.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3495202

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-107959

(43)公開日 平成10年(1998)4月24日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	F I
H 0 4 N 1/04	1 0 1	H 0 4 N 1/04 1 0 1
G 0 2 B 1/10		G 0 2 B 6/00 3 0 1
6/00	3 0 1	3 3 1
	3 3 1	G 0 3 B 27/50 B
G 0 3 B 27/50		27/54 A

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-257010

(22)出願日 平成8年(1996)9月27日

(71)出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72)発明者 藤本 久義

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(72)発明者 高倉 敏彦

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(72)発明者 大西 弘朗

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

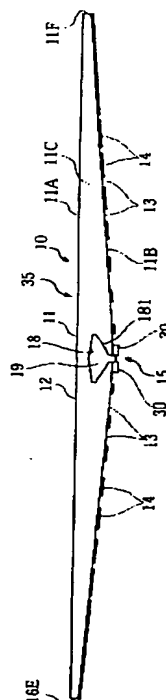
(74)代理人 弁理士 吉田 稔 (外1名)

(54)【発明の名称】 線状光源装置、これに用いる導光部材およびこの導光部材を用いた線状光源を備える画像読み取り装置

(57)【要約】

【課題】 線的な領域を照明する機構を構成する場合において、照明領域の全長にわたる明るさのバラツキを簡単な構成によってできるだけなくし、光源の数を減らして照明装置のコストダウンを図るとともに、照明エキルギ効率を著しく向上させる。

【解決手段】 長尺状の透明部材10の厚み方向一侧の第1側面11Aを光出射面12とし、この光出射面と厚み方向に対向する第2側面11Bの長手方向中間部に光入射部15が形成されており、上記透明部材10における上記光入射部15と対応する部位には、空腔部18が形成されており、上記光入射部15から上記透明部材10に入射した光が上記空腔部18の境界面181で反射して上記透明部材内をその端部方向に進行するように構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 長尺状の透明部材の厚み方向一侧の第 1 側面を光出射面とし、この光出射面と厚み方向に対向する第 2 側面の長手方向中間部に光入射部が形成されており、

上記透明部材における上記光入射部と対応する部位には、空腔部が形成されており、上記光入射部から上記透明部材に入射した光が上記空腔部の境界面で反射して上記透明部材内をその端部方向に進行するように構成したことを特徴とする、導光部材。

【請求項 2】 上記空腔部は、上記透明部材の第 2 側面に開口部を有するとともに、開口部の幅より幅広の奥部を有し、かつ上記透明部材の短手方向に延びる溝によって形成されている、請求項 1 に記載の導光部材。

【請求項 3】 上記空腔部の境界面のうち、少なくとも上記第 2 側面側の境界面には、傾斜状の全反射面が含まれている、請求項 2 に記載の導光部材。

【請求項 4】 上記空腔部の境界面のうち、上記第 1 側面側の境界面には、乱反射面が含まれている、請求項 3 に記載の導光部材。

【請求項 5】 上記空腔部の全反射面は、鏡面仕上げされた上記空腔部内面に金属層を形成することにより形成されている、請求項 3 に記載の導光部材。

【請求項 6】 上記空腔部の乱反射面は、上記空腔部内面に光反射性塗装を施すことにより形成されている、請求項 4 または請求項 5 に記載の導光部材。

【請求項 7】 上記空腔部の乱反射面は、上記空腔部内面に凹凸を形成することにより形成されている、請求項 4 または請求項 5 に記載の導光部材。

【請求項 8】 上記空腔部の境界面における全反射面は、この空腔部に嵌合させた光反射部材の表面に金属層を形成することにより形成されている、請求項 3 に記載の導光部材。

【請求項 9】 上記空腔部の境界面における乱反射面は、上記空腔部に嵌合させた光反射部材の表面に光反射性塗装または凹凸を設けることにより形成されている、請求項 4 に記載の導光部材。

【請求項 10】 上記光出射面は、鏡面仕上げされた平坦面とされている、請求項 1 ないし請求項 9 のいずれかに記載の導光部材。

【請求項 11】 上記光入射部が形成される上記第 2 側面には、鏡面仕上げ領域と、乱反射領域とを混在させている、請求項 10 に記載の導光部材。

【請求項 12】 上記光入射部が形成される上記第 2 側面において、鏡面仕上げ領域に対する乱反射領域の面積比率が、光入射部から遠ざかるにしたがって高められている、請求項 11 に記載の導光部材。

【請求項 13】 上記乱反射領域は、上記第 2 側面の選択された領域に塗装を施すことによって形成されている、請求項 11 または請求項 12 に記載の導光部材。

【請求項 14】 上記乱反射領域は、上記第 2 側面の選択された領域に凹凸を形成することによって形成されている、請求項 11 または請求項 12 に記載の導光部材。

【請求項 15】 上記鏡面仕上げ領域と乱反射領域とに、Al、Cr、Ag 等の光沢性材料を蒸着している、請求項 14 に記載の導光部材

【請求項 16】 上記透明部材の両端部は、全反射面とされている、請求項 1 ないし請求項 15 のいずれかに記載の導光部材。

【請求項 17】 上記光入射部は、上記第 2 側面における長手方向中央部に 1 箇所形成されている、請求項 1 ないし請求項 16 のいずれかに記載の導光部材。

【請求項 18】 上記光入射部は、上記第 2 側面に複数箇所形成されている、請求項 1 ないし請求項 16 のいずれかに記載の導光部材。

【請求項 19】 上記第 2 側面は、上記光入射部から遠ざかるにしたがって第 1 側面との間の距離が減じられるように傾斜または凸湾曲させられている、請求項 1 ないし請求項 18 のいずれかに記載の導光部材。

【請求項 20】 上記透明部材における上記第 1 側面の幅寸法が、上記第 2 側面の幅寸法より短寸とされている、請求項 1 ないし請求項 19 のいずれかに記載の導光部材。

【請求項 21】 請求項 1 ないし請求項 20 のいずれかに記載の導光部材が用いられ、この導光部材の光入射部に隣接して光源が配置されて構成されている、線状光源装置。

【請求項 22】 上記光源は、LED である、請求項 21 に記載の線状光源装置。

【請求項 23】 上記 LED は、白色発光のものである、請求項 22 に記載の線状光源装置。

【請求項 24】 R、G、B の 3 色の LED が上記導光部材の光入射部に隣接して、その幅方向に配列されている、請求項 22 に記載の線状光源装置。

【請求項 25】 R、G、B の 3 色の LED が上記導光部材の光入射部に隣接して、上記空腔部を形成する溝の開口の両側に 2 組配列されている、請求項 24 に記載の線状光源装置。

【請求項 26】 ケーシングの一面に形成された原稿読み取り面上を接触搬送される原稿に上記ケーシング内に設けられた光源装置からの光を照射し、上記原稿読み取り面上に設定された読み取りラインにおける原稿からの反射光を上記ケーシング内に上記読み取りライン方向に配列された複数の受光素子に受光させるようにした画像読み取り装置であって、上記光源装置として、請求項 21 ないし請求項 25 のいずれかに記載の線状光源装置を用い、その光出射面から出射させた光が上記読み取りライン上の原稿を照明するように構成したことを特徴とする、画像読み取り装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】本願発明は、線状光源装置、これに用いる導光部材およびこの導光部材を用いた線状光源を備える画像読み取り装置に関する。たとえば、本願発明の線状光源装置は、読み取り面に密着させながら搬送される原稿をラインごとに読み取るように構成された画像読み取り装置、すなわち密着型イメージセンサの原稿照明に好適に採用しうる。

【0002】

【従来の技術】密着型イメージセンサの従来の一般的な構成を図19に示す。このイメージセンサaは、ケーシングbの上面に透明ガラス板からなる原稿読み取り面cを備え、この原稿読み取り面cに密着させるようにしてプラテンdによってバグアップされながら搬送される原稿eの画像を、1ラインごとに読み取るように構成されている。

【0003】ケーシングbの下面には、基板fが取付けられ、この基板fには、所定数の受光素子が造りこまれたイメージセンサチップgが、複数個1列に取付けられている。たとえば、A4幅の原稿を8ドット/mmの読み取り密度で読み取るためには、上記受光素子は、125μmピッチで1728個配置される。1個のイメージセンサチップgには、たとえば96個の受光素子が一体に造りこまれ、したがって、この場合、18個のイメージセンサチップgが基板f上に一列に搭載されることになる。

【0004】原稿読み取り面cに設定された読み取りラインLの鉛直方向下方位置に上記イメージセンサチップgが配列され、かつ、読み取りラインLとイメージセンサチップgとの間には、レンズアレイhが配置される。このレンズアレイhは、読み取りラインL上の画像を、正立等倍に上記複数個のイメージセンサチップg上に配列された1728個の受光素子上に集束させるためのものである。

【0005】ケーシングb内の上記読み取り面cの下方に形成された空間には、読み取りラインL上の原稿を照明するための光源が設けられる。従来、この光源としては、LEDチップjが採用されることが多く、そして、原稿の幅と対応する長さの読み取りラインLの全長の領域を照明するために、複数個のLEDチップjが等間隔に基板k上に搭載された恰好で配置される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記の構成を備える従来の密着型イメージセンサaにおいては、とくに、その原稿照明のための構成において、次のような種々な問題がある。

【0007】第1に、点的な光源であるLEDチップjが離散的に配置されていることから、光源から所定距離における明るさが図16に示すように照明領域の長手方向について周期的に強弱変化するため、受光素子の出力が読み取りラインLの長手方向に一定しない。すなわ

ち、たとえば、読み取りラインLに沿って同じ明度の原稿を読み取ったとしても、イメージセンサとしての出力においては、ラインLの長手方向に周期的な強弱変化が出てしまう。このことは、読み取り品質の悪化につながり、かかる読み取り品質の悪化を補償しようとするれば、複雑な補正回路を必要とし、この密着型イメージセンサのコストアップにつながる。

【0008】第2に、複数個のLEDチップjを光源として使用するため、LEDチップjごとの光度のバラツキに起因して、読み取り品質の悪化が起こる。白黒画像を読み取る場合には、このような各LEDチップの光度のバラツキはそれほど問題とはならないが、カラー画像を読み取るように密着型イメージセンサを構成する場合には、読み取り画像品質の著しい悪化につながる。読み取り素子を共通使用してカラー画像読み取り用のイメージセンサを構成する場合、R、G、Bの3色の光源を配置し、光源の発光色を切り換えながら1ラインごとに各色の画像を読み取ることになるが、上記のようにLEDチップの光度にバラツキがある場合、各色ごとの画像データを合成してカラー画像を再現した段階において、画像の幅方向に色調のバラツキが生じる。このような色調のバラツキは、見た目には想像以上に強調されるものとなるので、再現カラー画像の品質が著しく低下してしまう。このような色調の補正は、各LEDチップの光度や色のバラツキを精密に測定しつつ、煩雑な調整を経て行わねばならず、この種の密着型イメージセンサの低価格大量生産に到底耐えるものではない。

【0009】第3に、一つのイメージセンサを構成する場合、照明用光源として複数個のLEDチップjを必要とするため、その分製造コストが高くなる。とくに、図16に示したような原稿読み取り面cでの照明の明るさの変化をできるだけ少なくするためには、原稿読み取り面からLEDチップまでの距離を比較的長く設定する必要がある。しかし、その場合には、光源から出た光のわずかしが実質的に照明光として利用することができず、多くの光が無駄になる。したがって、照明エネルギー効率が著しく悪い。

【0010】本願発明は、このような事情のもとで考え出されたものであって、上記のような従来例の各問題を解決し、線的な領域を照明する機構を構成する場合において、照明領域の全長にわたる明るさのバラツキを簡単な構成によってできるだけなくし、光源の数を減らして照明装置のコストダウンを図るとともに、照明エネルギー効率を著しく向上させることをその課題としている。

【0011】

【発明の開示】上記の課題を解決するため、本願発明では、次の各技術的手段を採用した。

【0012】本願発明の第1の側面によれば、線状光源装置に用いるための導光部材が提供される。この導光部材は、基本的に、長尺状の透明部材の厚み方向一側の第

1 側面を光出射面とし、この光出射面と厚み方向に対向する第 2 側面の長手方向中間部に光入射部が形成されており、上記透明部材における上記光入射部と対応する部位には、空腔部が形成されており、上記光入射部から上記透明部材に入射した光が上記空腔部の境界面で反射して上記透明部材内をその端部方向に進行するように構成したこと特徴づけられる。

【0013】透明部材の表面を滑らかな鏡面仕上げ面とした場合、その内部から表面に入射する光は、この透明部材の屈折率によって規定される臨界入射角（入射角は、表面の法線に対する角度）よりも大きな入射角の場合は表面で全反射して透明部材の内部に戻り、上記臨界入射角よりも小さな入射角の場合は表面を突き抜けて外部に出射する。上記構成の導光部材においては、その第 2 側面の長手方向中間部に設定された光入射部から透明部材内に導入された光が、上記空腔部の境界面で反射させられて方向を変えられ、第 1 側面および第 2 側面において反射しながら透明部材の長手方向に進行する。

【0014】より具体的には、上記構成の導光部材において、透明部材に形成される空腔部には、第 2 側面側の境界面が形成される。光入射部から透明部材内に入射した光は、上記の境界面において透明部材の外部に出ることなく反射させられ、そして、透明部材の長手方向に進行する。そして、こうして透明部材の長手方向に進行してゆくうちに、この光は、第 1 側面の光出射面への入射角が上記臨界入射角よりも小さい場合に、光出射面から外部に照射される。このようにして、たとえば、上記構成の導光部材を用いて光源装置を形成する場合、かりに上記導光部材の長手方向中間部に 1 箇所の光入射部を設け、光源からの光を導入させることにより、上記導光部材の第 1 側面において長手方向に線状に形成される光出射面の全域から満遍なく光を出射させることができる。

【0015】好ましい実施形態においては、上記空腔部は、上記透明部材の第 2 側面に開口部を有するとともに、開口部の幅より幅広の奥部を有し、かつ上記透明部材の短手方向に延びる溝によって形成されているが、溝を有さない、透明部材の短手方向に貫通する孔の形態をとることもできる。

【0016】好ましい実施形態においては、透明部材の上記空腔部の境界面のうち、少なくとも上記第 2 側面側の境界面には、傾斜状の全反射面が含まれている。

【0017】このように構成することにより、光入射面から透明部材の厚み方向に入射した光を全反射によって、方向を変え、透明部材の長手方向に進行させることができる。

【0018】好ましい実施形態においては、上記空腔部の境界面のうち、上記第 1 側面側の境界面には、乱反射面が含まれている。

【0019】このように構成することにより、透明部材内を進む光が上記空腔部の境界面のうちの第 1 側面側の

境界面に到達した場合に、この光を無方向に拡散させて、導光部材における上記光入射部と対応する長手方向位置における光出射面からの光の出射量を都合よく確保することができる。

【0020】好ましい実施形態においては、上記空腔部の全反射面は、鏡面仕上げされた上記空腔部内面に金属層を形成することにより形成されている。また、上記空腔部の境界面のうちの第 1 側面側の境界に形成されるべき乱反射面は、上記空腔部内面に光反射性塗装を施すことにより形成している。

【0021】また、他の好ましい実施形態においては、上記空腔部の境界面のうちの第 1 側面側の境界に形成されるべき乱反射面は、上記空腔部内面に凹凸を形成することにより形成している。

【0022】上記において、空腔部の境界面に形成される全反射面および／または乱反射面は、空腔部の内面それ自体に形成しているが、空腔部内に光反射部材を嵌合装着し、この光反射部材の表面に上記全反射面および／または乱反射面を形成することにより、実質的に、上記全反射面および／または乱反射面と同等の作用を期待することができる。この場合、光反射部材の表面に、たとえば金属層を設けることにより全反射面が形成され、光反射性の塗装を施したり、細かな凹凸を形成することにより乱反射面が形成される。なおこの場合、上記の光反射部材が嵌合装着される上記空腔部の内面は、鏡面仕上げされた滑らかな面とすることが好ましい。

【0023】好ましい実施形態においては、上記導光部材の第 1 側面である光出射面は、鏡面仕上げされた平坦面とされている。

【0024】このようにすれば、乱反射による光出射効率の低下を防止でき、全体として、導光部材の効率をより高めることができる。

【0025】好ましい実施形態においてはさらに、上記光入射部が形成される上記第 2 側面には、鏡面仕上げ領域と、乱反射領域とを混在させて設けている。

【0026】鏡面仕上げ領域の境界面に透明部材の内部から全反射臨界入射角より大きい角度で入射した光は、全反射する。一方、乱反射領域の境界面に透明部材の内部から入射した光は、無方向に乱反射して透明部材の内部に戻る。そして、こうして乱反射した光の一部は、臨界入射角以下の入射角で第 1 側面、すなわち、光出射面に到達し、外部に照射される。したがって、上記乱反射領域の面積を調整することにより、光出射面から照射される光の量を調整することができる。

【0027】好ましい実施形態においては、上記光入射部が形成される上記第 2 側面において、鏡面仕上げ領域に対する乱反射領域の面積比率が、光入射部から遠ざかるにしたがって高められている。

【0028】導光部材の内部をその長手方向に進行して到達する光の量は、導光部材の端部に向かうほど、すな

わち、光入射部からの距離が遠くなるほど少なくなる。換言すると、光入射部から近いほど光は強いが、遠いほど光は弱い。上記実施形態においては、光入射部から近い位置においては第2側面に形成する乱反射領域の割合を少なくする一方、光入射部から遠くなるほど上記乱反射領域の割合を多くすることによって、光入射部からの距離による導光部材内の光量の相違を補償して、光出射面から出射される光の量を導光部材の長手方向に平均化することができる。

【0029】なお、上記乱反射領域は、第2側面の選択された領域に塗装を施すことによって形成したり、上記第2側面の選択された領域に凹凸を形成することによって形成することができる。塗装を施して上記の乱反射領域を形成する場合、反射効率の面から、白色の塗装とすることが望ましい。なお、塗装を施すことによって乱反射領域を形成する場合、第2側面にあらかじめ粗面を形成しておき、その上に塗装を施すことが、塗装の密着性を高める上で望ましい。さらに、凹凸を形成することによって乱反射面を形成する場合には、鏡面仕上げ領域から乱反射領域にかけて、Al、Cr、Ag等の光沢性金属を蒸着すると、乱反射領域からの無駄な光の漏れを防止して、効率を高めることができる。

【0030】好ましい実施形態においてはさらに、上記透明部材の両端部は、全反射面とされている。この全反射面の形成は、たとえば、金属層を蒸着により形成することによってなされる。

【0031】前述したように、本願発明にかかる導光部材は、その長手方向中間部の第2側面に設けた光入射部から透明部材に導入された光を、長手方向端部方向に向けて進行させ、第1側面の光出射面から光を満遍なく出射させるようにしたものである。長手方向端部に向けて進行する光の一部は、やがて透明部材の端面に到達するが、かりにこの端面が鏡面仕上げあるいはこれに近い滑らかな境界面であると、この境界面を貫通して無駄に外部に照射されてしまう。この実施形態では、透明部材の端部を全反射面とすることにより、上記のようにして透明部材の端面に到達した光を再度透明部材内に戻し、効率アップを図っている。

【0032】好ましい実施形態においては、上記光入射部は、上記第2側面における長手方向中央部に1箇所形成されている。

【0033】この導光部材を用いて単色の線状光源装置を構成する場合、上記光入射部に隣接して、たとえば1個のLEDを配置すればよいことになる。したがって、従来の密着型イメージセンサの光源に見られるように、複数の光源を配置することと比較し、LEDの数の減少によるコストダウン、線状照明領域に対する照度のバラツキの防止が効果的に実現できる。LED発光色は限定されず、白色LEDが採用される場合もありうる。

【0034】他の実施形態においては、上記光入射部

は、上記第2側面における長手方向に複数箇所形成されている。

【0035】このようにすることにより、線状の光出射面の総延長を拡大して、より長寸の線状照明領域に対応して、これを平均して照明しうる光源装置が実現できる。

【0036】好ましい実施形態においては、上記第2側面は、上記光入射部から遠ざかるにしたがって第1側面との間の距離が減じられるように傾斜または凸湾曲させられている。

【0037】すなわち、この実施形態においては、導光部材の厚みが、光入射部が設けられる位置から端部方向に向かうほど薄肉化させられている。このことによって、光源が配置される光入射部からの距離が遠くなるにしたがって透明部材内の光の量が少なくなることを補償して、すなわち、透明部材内に閉じ込められる光の密度を平均化して、光出射面からの光の出射量を導光部材の長手方向について平均化することができる。

【0038】好ましい実施形態においては、上記透明部材における上記第1側面の幅寸法が、上記第2側面の幅寸法より短寸とされている。

【0039】これにより、幅寸法が限定された線状の照射領域に対し、十分な量の光を長手方向に照射することができる。

【0040】本願発明の第2の側面によれば、上記本願発明の第1の側面にかかる導光部材を用いた線状光源装置が提供される。この線状光源装置は、上記したいずれかの導光部材が用いられ、この導光部材の光入射部に隣接して光源が配置されて構成されていることに特徴づけられる。このような光源は、たとえば、基板上に実装したLEDを上記導光部材の光入射部に向けて配置することによって構成することができる。

【0041】この線状光源装置の利点は、これに用いる導光部材について前述したことから明らかであると思われるが、それに加えて、たとえば、導光部材の端部に隣接して光源を配置することと比較し、線状光源装置としての全長が短くなり、この光源装置を利用する機器の長手方向の小型化を図ることができる。

【0042】好ましい実施形態においては、上記光源として、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の3色のLEDが上記導光部材の光入射部に隣接して、その幅方向に配列されている。

【0043】すなわち、この実施形態にかかる光源装置は、カラー画像を読み取るために構成される密着型イメージセンサの光源装置として好適に利用できるものである。各色について、読み取り領域の長手方向に照明強度の偏在がなくなることに加え、各色のLEDが導光部材の幅方向に配列されているため、線状照明領域に対する各色の光源の位置が長手方向に同一となり、各色間の照明強度の偏在も回避することができる。

【0044】本願発明の第3の側面によれば、上記本願発明の第2の側面にかかる線状光源装置を用いた画像読み取り装置が提供される。この画像読み取り装置は、ケーシングの一面に形成された画像読み取り面上を接触搬送される原稿に上記ケーシング内に設けられた光源装置からの光を照射し、上記画像読み取り面上に設定された読み取りラインにおける原稿からの反射光を上記ケーシング内に上記読み取りライン方向に配列された複数の受光素子に受光させるようにした画像読み取り装置であって、上記光源装置として、上記第2の側面に係るいずれかの線状光源装置を用い、その光出射面から出射させた光が上記読み取りライン上の原稿を照明するように構成したことを特徴とする。

【0045】かかる画像読み取り装置の利点は、本願発明の第1の側面によって提供される導光部材、第2の側面によって提供される線状光源装置についての説明から、明らかであろう。

【0046】本願発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明から、より明らかとなる。

【0047】

【発明の実施の形態】図1は本願発明にかかる導光部材10ないしこれを用いた線状光源装置35の第1の実施形態の正面図、図2は底面図、図3は要部の分解図、図4は上記導光部材10の長手方向中央部の拡大側面図、図5は上記導光部材10の長手方向端部の拡大側面図、図6は図4のVI-VI線に沿う断面図、図7は図4のVII-VII線に沿う断面図である。

【0048】本願発明に係る導光部材10は、たとえば、PMMA等のアクリル系透明樹脂を成形して得られる透明部材11がその主要部を占めている。この透明部材11は、図1および図2に表れているように、所定の長手方向寸法を有する長尺状の部材であり、上下厚み方向の第1側面11Aと、この第1側面11Aと対向する第2側面11Bと、短手幅方向の第3および第4側面11C、11Dと、長手方向両端面11E、11Fとを有している。

【0049】上記第1側面11Aは、好ましくは、鏡面仕上げされた平坦面とされ、後述するように、この第1側面11Aは、光出射面12として機能する。上記第2側面11Bは、その長手方向中央部から端部方向に向かうにつれて、上記第1側面11Aとの間の距離が次第に縮小する平坦状の傾斜面となっており、その表面は、鏡面仕上げ領域13と、乱反射領域14とが混在させられている。また、この実施形態においては、上記第2側面11Bの長手方向中央部が、光入射部15として設定されている。さらに、図6および図7に表れているように、上記透明部材11の第3および第4側面11C、11Dは、第1側面11A方向に向かうほど互いの間隔が縮小する傾斜平坦面となっており、好ましくは、鏡面仕

上げされた滑らかな表面とされる。以上の結果、光出射面12である第1側面11Aは長手方向に細幅一定幅である一方、第2側面11Bの幅は第1側面11Aの幅より広幅で、上記光入射部15が設定された長手方向中央部が最大幅を有することになる。

【0050】上記第2側面11Bに鏡面仕上げ領域13と乱反射領域14とを混在させる手法としては、たとえば、第2側面11Bの全体を鏡面仕上げ面とし、そのうちの選択された領域にたとえば白色の塗装を施す。図に示す実施形態においては、図2に示すように、上記第2側面11Bに、その左右幅方向に延びる帯状の白色塗装14Aを透明部材11の長手方向に複数箇所施し、これらの白色塗装14Aの内面が上記乱反射領域14として機能するようにしている。なお、このように塗装14Aを施すべき選択された表面を粗面として上で、上記塗装14Aを施すと、上記第2側面11Bに対する塗装14Aの付着力が向上するので望ましい。また、図に示す実施形態においては、上記帯状の白色塗装14Aは、その透明部材長手方向の塗装幅が透明部材11の端部に向かうにつれて広くなるようにし、上記第2側面11Bにおいて、鏡面仕上げ領域13に対する乱反射領域14の面積比率が透明部材11の端部に向かうほど大きくなるようにしている。なお、上記乱反射領域14の形成には、上記したように白色塗装を施すほか、図14に示すように、細かな凹凸14Bを透明部材11の成形段階において設けたり、加工によって設けたりしてもよい。また、塗装によって乱反射領域を形成する場合には、図に示す実施形態のように、帯状の塗装による他、ドット状の塗装をし、このドットの密度を透明部材11の端部に向かうほど高めるようにしてもよい。また、乱反射領域14およびこれに加えて鏡面仕上げ領域13の上層からA1やCrやAg等の光沢金属を蒸着して、第2側面11Bからの光の漏洩を防止するようにしてもよい。

【0051】上記透明部材11の長手方向両端面11E、11Fは、図4に示すように、好ましくは、たとえば金属層16を蒸着するなどして、全反射面とされる。

【0052】なお、前述したように、上記透明部材11における左右幅方向の第3および第4側面11C、11Dは、いずれも、鏡面仕上げされた平坦面とすることが望ましいが、これに加えて、これらの第3および第4側面の全面に金属層（図示略）を蒸着するなどして、全反射面としてもよい。

【0053】さて、本願発明では、上記透明部材11における上記光入射部15と対応する部位に、空腔部18が形成され、この空腔部18の境界面181において上記光入射部15から透明部材11内に入射した光を反射させ、透明部材11の長手方向端部に進行せるようにしている。図4に良く表れているように、本実施形態においては、上記空腔部18は、第2側面11Bに開口183が形成されるとともに、この開口183に連通すると

ともに、この開口 183 の間口幅よりも広い略菱形をしていて、透明部材 11 の短手方向に延びる溝状に形成されている。

【0054】上記空腔部 18 の境界面における少なくとも第 2 側面 11B 側（光入射部 15 側）の傾斜状境界面 181 は、透明部材 11 の内部から到達した光を全反射させる全反射面 18A とされる。また、上記空腔部 18 の境界面における第 1 側面 11A 側（光出射面 12 側）の境界面 182 は、全反射面または乱反射面とされる。このように、上記空腔部 18 の境界面に全反射面を形成したり、乱反射面を形成したりするには、後述するように、空腔部 18 の内面それ自体を全反射面または乱反射面とするほか、次に述べるように、上記空腔部 18 に蜜嵌される光反射部材 19 の表面に全反射面または乱反射面を形成することによって実現することができる。

【0055】図 8 に、上記光反射部材 19 の一形態を示す。同図に示されるように、この光反射部材 19 は、上記透明部材 11 に形成した略菱形の空腔部 18 と対応して、略菱形の外形を有しており、透明部材 11 側の空腔部 18 の開口 183 と対応させて、突起部 193 が一体形成されており、透明部材 11 と同様、たとえばアクリル系の樹脂を成形することによって作成される。この光反射部材 19 は、溝状に形成した上記空腔部 18 に、側方からスライドさせることにより、嵌合させられる。

【0056】この光反射部材 19 における上記第 2 側面 11B 側の傾斜外面 191 には、たとえば、Al、Cr、Ag などの光沢性の金属層を蒸着するなどして、全反射面 19A が形成されている。また、この光反射部材 19 の上記第 1 側面 11A 側の外面 192 にもまた、全反射面 19A が形成されている。

【0057】図 9 に、上記光反射部材 19 の他の形態を示す。この形態の光反射部材 19 においては、第 2 側面 11B 側の傾斜外面 191 に全反射面 19A が形成されている点は図 8 のものと同様であるが、第 1 側面 11A 側の外面 192 は、たとえば白色塗装 19B を施すことによる乱反射面が形成されている。

【0058】図 10 に、上記光反射部材 19 のさらに他の形態を示す。この形態の光反射部材 19 においては、第 2 側面 11B 側の傾斜外面 191 に全反射面 19A が形成されている点は図 8 および図 9 に示したものと同様であるが、第 1 側面 11A 側の外面 192 は、細かな凹凸 19B を施すことによる乱反射面としている。

【0059】なお、上記のように、透明部材 11 の空腔部 18 内に光反射部材 19 を嵌合装着する場合には、空腔部 18 それ自体の内面は、鏡面仕上げされた滑らかな面とすることが望ましい。

【0060】図 11 ないし図 13 は、透明部材 11 の空腔部 18 それ自体の内面に全反射面またはこれに加えて乱反射面を形成した場合の説明図である。

【0061】図 11 に示す形態においては、上記空腔部

18 の上記第 2 側面 11B 側傾斜内面 181 ないし上記第 1 側面 A 側内面にわたって、Al、Cr、Ag などの光沢性金属を蒸着するなどして、全反射面 18A が形成されている。

【0062】図 12 に示す形態においては、上記第 2 側面 11B 側傾斜内面 181 に上記と同様の全反射面 18A を形成する一方、上記第 1 側面 11A 側内面 182 には、白色塗装 18B を施すなどして、乱反射面を形成している。

【0063】図 13 に示す形態においては、上記空腔部 18 の上記第 2 側面 11B 側傾斜内面 181 に上記と同様の全反射面 18A を形成する一方、上記第 1 側面 11A 側内面 182 には、細かな凹凸面 18C とすることによる乱反射面を形成している。

【0064】上記のように構成した導光部材 10 における光入射部 15 に隣接させるようにして、光源 30 が配置されるが、図に示す実施形態においては、図 2 および図 4 に良く表れているように、上記空腔部 18 の開口 183 の両側において、それぞれ、赤色（R）発光の LED 30R、緑色（G）発光の LED 30G、および青色（B）発光の LED 30B の 3 個の LED が導光部材 10 の短手方向に配列して設けられている。このように、導光部材 10 と、その光入射部 15 に隣接して配置された LED 30R、30G、30B により、一定の長手方向寸法を有する導光部材 10 の第 1 側面 11A の全域よりなる光出射面 12 から光が出射する線状光源装置 35 が構成される。以下、この線状光源装置 35 の作用について具体的に説明する。

【0065】図 4 に示すように、光源である LED 30R、30G、30B から第 2 側面 11B を介して透明部材 11 内に入射させられた光は、上記空腔部 18 の第 2 側面 B 側傾斜界面（181 または 191）に形成された全反射面（18A または 19A）において全反射させられ、透明部材 11 内をその端部方向に進行させられる。そして、透明部材 11 の第 1 側面 11A、および第 2 側面 B における鏡面仕上げ領域 13 に全反射臨界角より大きな光で入射した場合に、全反射してさらに端部方向に進む。

【0066】そして、上記形態に係る導光部材 10 においては、第 2 側面 11B に、前述したように、たとえば、白色塗装 14A や細かな凹凸 14B よりなる乱反射領域 14 を設けている。この乱反射領域 14 に内部から到達した光は、透明部材 11 の内部に向けて無方向に乱反射される。こうして乱反射される光のうち、全反射臨界角よりも小さい角度で第 1 側面 11A に到達した光が、この第 1 側面 11A を透過して照明光として外部に照射される。

【0067】上記光源である LED 30R、30G、30B が配置された光入射部 15 に近いほど、透明部材 11 中を進行する光が強いが、上記実施形態においては、

光入射部 15 に近いほど、上記乱反射領域 14 の面積比率を小さくしているので、第 1 側面 11 A を透過して出射される光量を抑制する。一方、光入射部 15 から遠ざかるほど、透明部材 11 中を進行する光が弱くなるが、上記実施形態においては、光入射部 15 から遠ざかるにしたがって上記乱反射領域 14 の面積比率を大きくしているので、透明部材 11 中の光の弱化を補償して、端部領域において第 1 側面 11 A を透過して出射される光量を確保する。このようにして、導光部材 10 の第 1 側面 11 A から出射させられて線状照明領域を照明する光の量を、導光部材 10 の長手方向に均一化することができる。

【0068】また、図に示す実施形態においては、導光部材 10 の第 2 側面 11 B を、端部に向かうほど第 1 側面 11 A に近づく傾斜状とし、導光部材 10 の上下厚み寸法を端部に向かうほど縮小していることもまた、端部に向かうほど透明部材 11 内を進行する光が弱くなることを補償して、均一な強さの光を長手方向全長にわたって出射させることに寄与している。

【0069】また、本実施形態においては、透明部材 11 の両端面 11 E、11 F に金属蒸着による全反射面 16 を設けているので、透明部材 11 内を進行して端部に到達した光が無駄に外部に放出されることを回避することができる。

【0070】さらに、本実施形態においては、上記のように導光部材 10 の横幅を第 1 側面 11 A に向かうほど縮小させているので、第 1 側面 11 A の幅方向寸法を一定以内に抑制して、線状光源として、幅方向の限られた領域に効率よく光を照射することができつつも、第 2 側面 11 B において、上記のように 3 個の LED 30R、30G、30B を導光部材 10 の長手方向の同位置に配列するに適したものとなる。

【0071】前述したように、第 2 側面 11 B の乱反射領域 14 で乱反射することにより、あるいは、両端面 11 E、11 F の全反射面 16 からの反射等により、上記空洞部 18 の第 1 側面側界面 182 まで到達した光は、全反射面 (18A または 19A) あるいは乱反射面 (18B、18C または 19B、19C) において乱反射させられて、その一部が全反射臨界角以下で第 1 側面 11 A に到達して、光出射面 12 から外部に照射され、これにより、長手方向中央部での出射光量の低下を補償する。

【0072】上述したように、各色の LED 30R、30G、30B から発した光は、それぞれ、導光部材 10 の第 1 側面 11 A の全長領域の光出射面 12 から、均一化されて照射される。各色の LED 30R、30G、30B の出力を調整することにより、フルカラーの発色が可能となる。また、後述するように、各色の LED 30R、30G、30B を順次切り換えて発光させることにより、受光素子を共通使用する形態の密着型カラーイメ

ージセンサの光源装置として機能させることができる。

【0073】図 15 は、本願発明に係る導光部材 10 ないしこれを用いた光源装置 35 の第 2 の実施形態を示している。この実施形態の第 1 の実施形態との相違は、第 1 の実施形態においては、第 2 側面 11 B は平坦状の傾斜面としていたが、第 2 の実施形態においては、第 2 側面 11 B をゆるやかな凸湾曲状の傾斜面としていることである。この実施形態においても、同様の作用効果を期待することができるが、第 2 側面 11 B を凸湾曲状とすることにより、導光部材 10 の端部方向にむかうほど光束の密度が低下する傾向を緩和することができる。

【0074】図 16 は、本願発明に係る導光部材 10 ないしこれを用いた光源装置 35 の第 3 の実施形態を示している。この実施形態に係る導光部材 10 ないし線状光源装置 35 は、図 1 ないし図 7 に示した導光部材 10 ないし線状光源装置 35 を 1 単位として、これを長手方向に 2 単位分連続させたものである。本願発明に係る導光部材 10 ないし線状光源装置 35 は、基本的に、透明部材 11 の長手方向中間部の第 2 側面 11 B に光入射部 15 を設けたが故に、このような線状照明範囲の長手方向の延長が可能となる。

【0075】図 17 および図 18 は、図 1 ないし図 7 に示した導光部材 10 および線状光源装置 35 を利用した密着型カラーイメージセンサ 40 を示している。このイメージセンサ 40 は、ケーシング 41 の上面に透明ガラス板からなる画像読み取り面 42 を備え、この画像読み取り面 42 に密着させるようにしてプラテン 43 によってバックアップされながら搬送される原稿 D の画像を、1 ラインごとに読み取るように構成されている。

【0076】ケーシング 41 の下面には、基板 44 が取付けられ、この基板 44 には、所定数の受光素子が造りこまれたイメージセンサチップ 45 が、複数個 1 列に取付けられている。たとえば、A4 幅の原稿を 8 ドット/mm の読み取り密度で読み取りためには、上記受光素子は、125 μ m ピッチで 1728 個配置される。1 個のイメージセンサチップ 45 には、たとえば 96 個の受光素子が一体に造りこまれ、したがって、この場合、18 個のイメージセンサチップ 45 が基板上に配列されることになる。

【0077】画像読み取り面 42 に設定された読み取りライン L の鉛直方向下方位置に上記複数個のイメージセンサチップ 45 が配列され、かつ、読み取りライン L とイメージセンサチップ 45 との間には、レンズアレイ 46 が配置される。このレンズアレイ 46 は、読み取りライン L 上の画像を、正立等倍に上記複数個のイメージセンサチップ 45 上に配列された 1728 個の受光素子上に集束させる。

【0078】ケーシング 41 内の上記画像読み取り面 42 の下方において、上記レンズアレイ 46 の側方に設定された空間には、図 1 ないし図 7 に示した形態をもつ本

願発明の線状光源装置 35 が配置される。この場合、導光部材 10 の左右幅方向中心線 L₁ が、上記画像読み取り面 42 の読み取りライン L を向くように配置される。そして、導光部材 10 の第 2 側面 11 B における光入射部 15 に隣接させるようにして、基板 47 上に搭載された R、G、B 各色発光の LED 30 R、30 G、30 B が、導光部材 10 の空腔部開口 183 の両側において、それぞれ導光部材 10 の短手方向に配列される。

【0079】上記導光部材 10 の第 1 側面 11 A から発した光は、読み取りライン L 上の原稿を、効率よく照明する。そして、原稿 D を所定ピッチずつ送りながら、読み取りライン L 上の原稿の画像の R、G、B 各色ごとの画像データが、各色の LED 30 R、30 G、30 B を切り換え点灯させながら、イメージセンサチップ 45 によって順次読み取られる。

【0080】上記密着型カラーイメージセンサ 40 においては、線状光源装置 35 が各 LED 30 R、30 G、30 B から発した光を所定長さの照明領域に均等に広げて照射するようにしているので、すなわち、各色 2 個の LED を線状光源装置 35 の導光部材の長手方向中央部に互いに近接させて設けているので、複数個の LED を離散的に設けて使用する場合に想定される、読み取り幅方向の光量の偏在、各 LED の発色光の微妙な相違等に起因した読み取り画像の色調の偏差等の画像読み取り品質の低下要因を効果的に解消することができる。また、各色の LED 30 R、30 G、30 B を、導光部材 10 の長手方向同位置に配置しているので、各色の LED が読み取り幅方向に配列される場合に想定される、読み取り画像の色調の偏差をも、効果的に回避することができる。さらに、導光部材 10 内を進行させた光を、導光部材 10 の第 1 側面 11 A から集中的に照射しているので、照明効率が非常に良く、各色 2 個のみの LED 30 R、30 G、30 B を用いているにもかかわらず、十分な照明光量を確保することができる。さらに、導光部材 10 の長手方向中間部に光源である LED 30 R、30 G、30 B を配置しているので、たとえば、導光部材 10 の端部に光源である LED 等を配置することに比較し、ケーシング 41 の長手方向寸法が節約され、この種の密着型カラーイメージセンサ 40 の小型化が促進される。

【0081】もちろん、この発明の範囲は上述した各実施形態に限定されるものではない。とくに、導光部材ないしこれを用いた線状光源装置は、前述したように密着型カラーイメージセンサの光源として利用するほか、室内照明や車内照明、あるいは装飾照明等、種々な照明光源としての利用が可能である。この場合、導光部材の寸法や光源は、それぞれ最適なものが選択される。

【0082】また、実施形態においては、透明部材 11 に形成されるべき空腔部 18 を、第 2 側面 11 B に開口する溝の形態とし、この溝開口 183 の両側に R、G、

B 各色 2 個の LED 30 R、30 G、30 B を配置したが、上記空洞部 18 の形態を、第 2 側面 11 B に開口する溝のない正面視においてたとえば閉じた菱形の形態とするならば、各色 1 個の、合計 3 個の LED 30 R、30 G、30 B を導光部材 10 の短手方向に配列すれば足りることになる。

【0083】また、図に示した実施形態では、密着型カラーイメージセンサの照明光源用に構成したが、光源の種類および発光色は、全く限定されないことはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本願発明に係る導光部材ないしこれを用いた線状光源装置の第 1 の実施形態の正面図である。

【図 2】図 1 に示した導光部材ないし線状光源装置の底面図である。

【図 3】図 1 に示した導光部材ないし線状光源装置の要部の分解図である。

【図 4】図 1 に示した導光部材ないし線状光源装置の長手方向中央部の拡大正面図である。

【図 5】図 1 に示した導光部材ないし線状光源装置の端部の拡大正面図である。

【図 6】図 4 の VI-VI 線に沿う断面図である。

【図 7】図 4 の VII-VII 線に沿う断面図である。

【図 8】導光部材の空腔部に嵌合装着すべき光反射部材の一形態の説明図である。

【図 9】上記光反射部材の他の形態の説明図である。

【図 10】上記光反射部材のさらに他の形態の説明図である。

【図 11】導光部材の空腔部の一形態の説明図である。

【図 12】導光部材の空腔部の他の形態の説明図である。

【図 13】導光部材の空腔部のさらに他の形態の説明図である。

【図 14】上記第 1 の実施形態に係る導光部材ないし線状光源装置の変形例の説明図である。

【図 15】本願発明に係る導光部材ないし線状光源装置の第 2 の実施形態の正面図である。

【図 16】本願発明に係る導光部材ないし線状光源装置の第 3 の実施形態の正面図である。

【図 17】図 1 ないし図 7 に示した本願発明の第 1 の実施形態に係る導光部材ないし線状光源装置を利用した密着型カラーイメージセンサの中央横断面図である。

【図 18】図 17 の XVIII-XVIII 線に沿う断面図である。

【図 19】従来の密着型イメージセンサの一般的な構成を示す断面図である。

【図 20】図 19 の XX-XX 線に沿う断面図である。

【符号の説明】

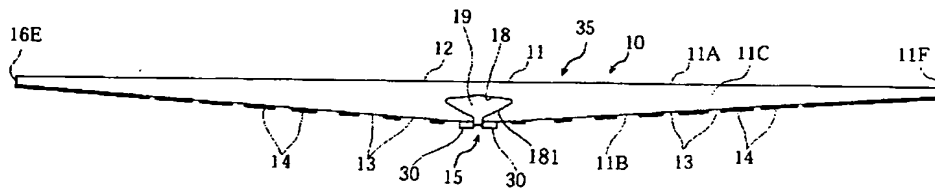
10 導光部材

11 透明部材

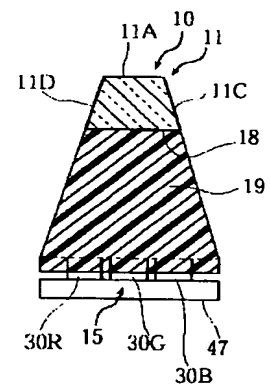
11A 第1側面
 11B 第2側面
 12 光出射面
 13 鏡面仕上げ領域
 14 乱反射領域
 15 光入射部
 18 空腔部
 18A 全反射面
 18B, 18C 乱反射面
 19 光反射部材
 19A 全反射面

19B, 19C 乱反射面
 30R 赤色発光LED
 30G 緑色発光LED
 30B 青色発光LED
 35 線状光源装置
 40 密着型カラーイメージセンサ
 41 ケーシング
 42 画像読み取り面
 L 読み取りライン
 D 原稿

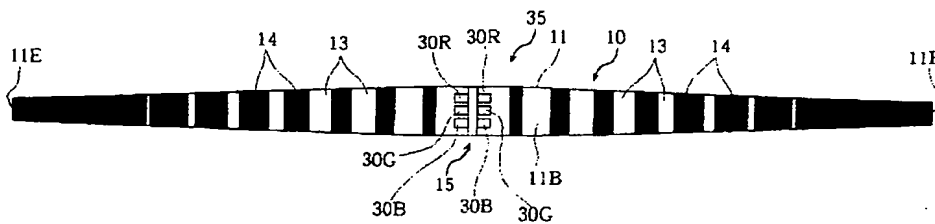
【図1】



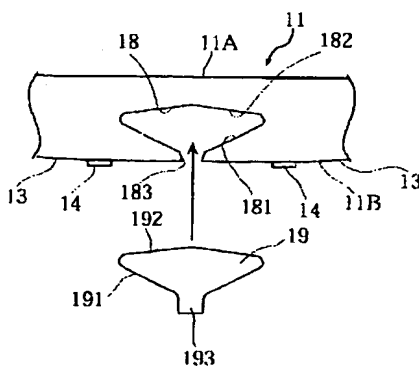
【図6】



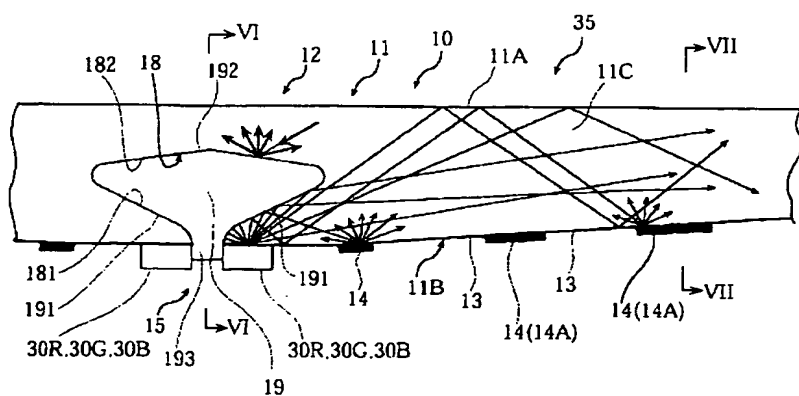
【図2】



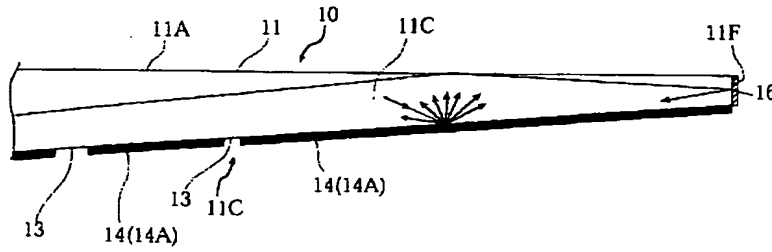
【図3】



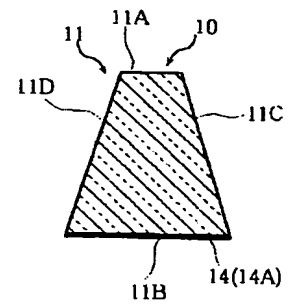
【図4】



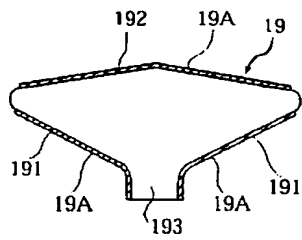
【図 5】



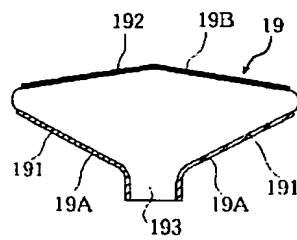
【図 7】



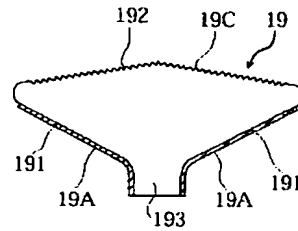
【図 8】



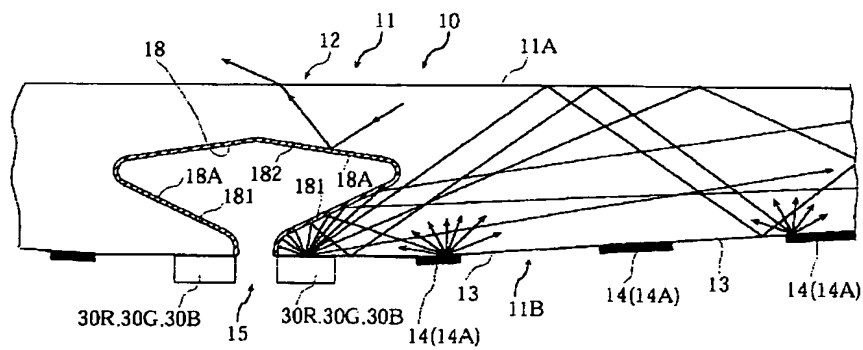
【図 9】



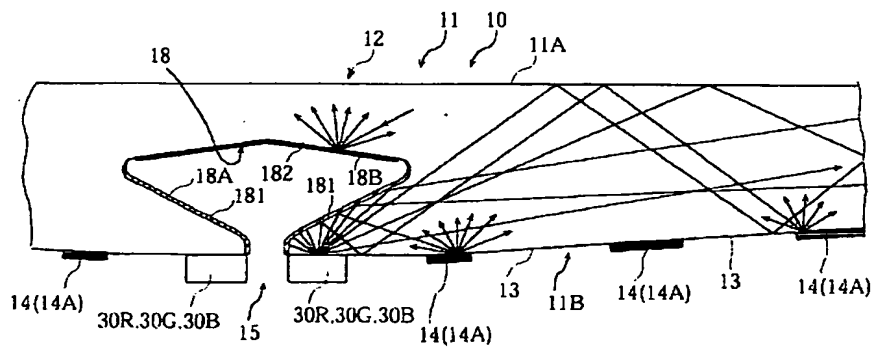
【図 10】



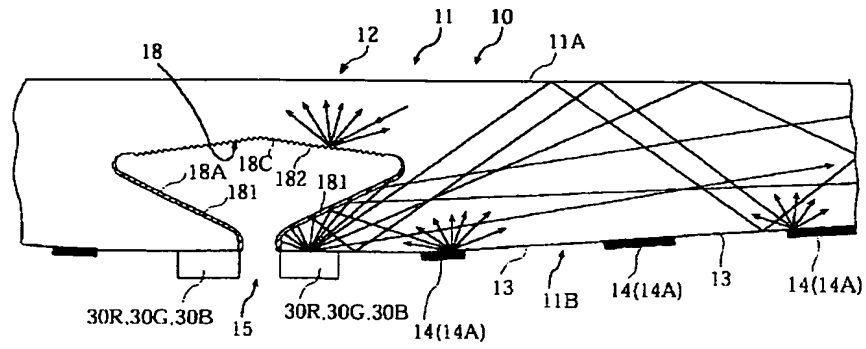
【図 11】



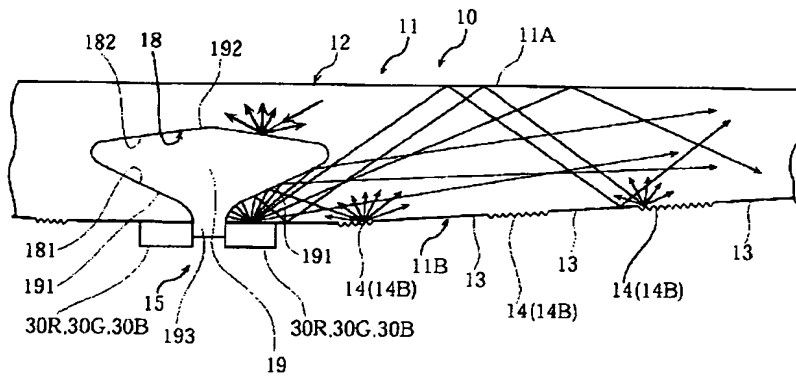
【図 12】



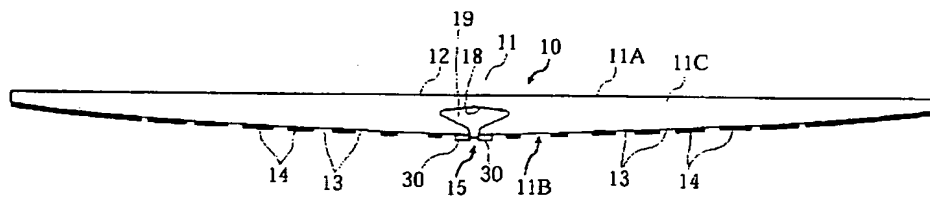
【図13】



【図14】



【図15】



【図16】

